



## **QUAL O ENTENDIMENTO ACERCA DO BIOMA CERRADO QUE ESTUDANTES DE ENSINO MÉDIO POSSUEM?**

*WHAT IS THE UNDERSTANDING ABOUT THE CERRADO BIOME HIGH SCHOOL STUDENTS HAVE?*

---

Ludmylla Ferreira de Souza Rodrigues  
Mestre em Educação em Ciências e Matemática  
Colégio Estadual da Polícia Militar de Goiás Waldemar Mundin  
ludmylladesouza@gmail.com

Simone Sendin Moreira Guimarães  
Doutora em Educação Escolar  
Universidade Federal de Goiás  
sisendin@gmail.com

Andrea Inês Goldschmidt  
Doutora em Educação em Ciências  
Universidade Federal de Santa Maria  
andrea.goldschmidt@ufsm.br

## Resumo

A pesquisa objetivou a investigação das concepções prévias de 58 estudantes de ensino médio de uma escola pública de Goiânia, acerca do cerrado. Trata-se de uma pesquisa com abordagem qualitativa, em que se aplicou um questionário, sobre os locais que já ouviram falar acerca do Cerrado; reconhecimento de espécies; localização; descrições; identificação de diferenças sobre biomas; reconhecimento de características das espécies vegetais; e por fim, se há ou não importância em estudar os espécimes vegetais deste bioma. Estes foram analisados a partir da Análise de Conteúdo, emergindo as categorias *a posteriori* que permitiram identificar os principais *subsunçores* presentes nas respostas. Os resultados mostraram um conhecimento prévio sobre o bioma Cerrado, o reconhecimento de algumas espécies representantes de fauna e flora, identificação de algumas características fitofisiológicas e pouco conhecimento em termos de interações entre os elementos biológicos e os fatores abióticos. Também conhecimentos científicos generalistas relacionados ao solo, clima, vegetação. Os participantes tiveram dificuldades em identificarem o local onde vivem como parte integrante do bioma em questão, bem como o não reconhecimento das várias fitofisionomias que não estão limitadas apenas às árvores tortuosas, o que merece ser melhor contextualizado na escola, para que não dificulte o aprendizado e por consequência a preservação destes ambientes.

**Palavras-chave:** Concepções. Subsunçores. Botânica. Ensino em Ciências.

## Abstract

The research aimed to investigate the preconceptions of 58 high school students from a public school in Goiânia, about the cerrado. This is research with a qualitative approach, in which a questionnaire was applied to the places that had already heard about the Cerrado; species recognition; location; officers; identification of differences in biomes; recognition of characteristics of plant species; and finally, whether or not it is important to study plant specimens from this biome. These were analyzed using Content Analysis, creating categories *a posteriori* that allowed the main subsumers present to be identified. The results demonstrated prior knowledge about the Cerrado biome, the recognition of some representative species of fauna and flora, the identification of some phytophysiological characteristics and little knowledge in terms of interactions between biological elements and abiotic factors. Also general scientific knowledge related to soil, climate, municipality. Participants had difficulty identifying the place where they live as an integral part of the biome in question, as well as not recognizing the various phytophysionomies that are not limited to crooked trees, which deserves to be better contextualized at school, so that it does not hinder learning. and consequently the preservation of these environments.

**Keywords:** Conceptions. Subsumer. Botany. Science Teaching.

## 1 INTRODUÇÃO

A Botânica se tornou especializada e diversificada a partir do século XX, e desde então vem enfrentando vários problemas. Antes era vinculada à medicina, mas atualmente possui muitas subdivisões cada vez mais específicas, envolvendo os conceitos de fisiologia vegetal (estudo de como as plantas capturam e transformam a energia e como elas crescem e se desenvolvem); da morfologia vegetal (estudo da forma das plantas); da anatomia vegetal (estudo da estrutura interna); da taxonomia e da sistemática vegetal (estudo da nomenclatura e a classificação das plantas e o estudo de suas relações entre si); da citologia vegetal, genômica e engenharia genética vegetal, e biologia molecular vegetal (estudo das células, genes, estrutura e função das moléculas biológicas); da Botânica econômica (estudo dos usos passados, presentes e futuros das plantas pela humanidade); da etnobotânica (estudo dos usos das plantas com propósitos medicinais); ecologia vegetal (estudo das relações entre os organismos e seu ambiente); e paleobotânica (estudo da biologia e evolução de plantas fósseis) (RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2007).

No entanto, à medida que o conhecimento científico vem se tornando cada vez mais específico, maior tem sido o distanciamento em sala de aula. Assim, o ensino de Botânica merece atenção no cenário atual por se tratar de uma subárea da Biologia bastante complexa, apesar de seus representantes estarem inseridos no dia a dia dos estudantes. Silva (2008) afirma que o ensino da Botânica é realizado, na maioria das vezes, através da memorização de terminologias específicas e de palavras totalmente distantes da realidade dos alunos, usadas para definir conceitos que possivelmente nem foram compreendidos.

Figueiredo (2009) corrobora, apontando como possível motivo para aparente aversão ao estudo de Botânica, o uso de uma grande quantidade de terminologias. O aluno nem sempre é instigado a relacionar a sua vida cotidiana aos ensinamentos na escola, o que dificulta a sua percepção de meio.

Ainda nesse contexto, os conteúdos são trabalhados de maneira fragmentada, desvinculados de outros conteúdos da própria Botânica (morfologia independente de fisiologia), de outras áreas da Biologia, como a ecologia, a genética e a evolução e, além disso, sem o estabelecimento de conexões com outras disciplinas do ensino médio, como a geografia, a história, a física ou a química (KINOSHITA et al., 2006).

Despertar nos discentes o interesse pela Botânica é um desafio, principalmente se a proposta de ensino for baseada em métodos convencionais, restritos aos livros didáticos e aulas expositivas que não atendem à real situação a qual o estudante está incluído. Por vezes, nesta abordagem, nem mesmo os biomas locais são levados em consideração ao ensinar a Botânica.

Em relação a isso, vale ressaltar que um dos biomas que merece destaque é o Cerrado, uma vez que se refere a um dos biomas brasileiros, superado em extensão somente pela Amazônia e é considerado o segundo maior bioma da América do Sul, ocupando uma área correspondente a cerca de um quarto do território nacional (KLINK; MACHADO, 2005). A sua área contínua incide sobre os estados de Goiás, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Bahia, Maranhão, Piauí, Rondônia, Paraná, São Paulo e Distrito Federal, além dos encaves no Amapá, Roraima e Amazonas (BRASIL, 2018).

O Cerrado possui uma biodiversidade inquestionável que se dá através de variações ambientais fisionômicas, que permeiam desde formações florestais a campestres, com características marcantes (RODRIGUES, 2019). Não existe uma homogeneidade na sua

paisagem, mas ainda assim possui características peculiares, sendo esse um dos motivos que nos leva a pensar em um bioma único.

Ribeiro e Walter (2008) descreveram em seu trabalho onze tipos fitofisionômicos para o bioma, sendo que muitos apresentam alguns subtipos. Dentro das formações florestais constam a mata ciliar, mata de galeria, mata seca e cerradão; nas formações savânicas, Cerrado *stricto sensu* (s.s.), parque de Cerrado, palmeiral e vereda; e nas formações campestres, campo sujo, campo rupestre e campo limpo, mostrando que o Cerrado possui uma grande diversidade que vai para além das árvores tortas sempre mencionadas.

Os solos do Cerrado apresentam pH ácido, variando de 4,3 a 6,2, com baixa fertilidade natural, alta toxicidade e acidez, causado principalmente pelo acúmulo de óxidos de alumínio e ferro, além de baixa disponibilidade de nutrientes (SANTOS et al., 2006).

Segundo os mesmos autores, a vegetação do Cerrado é na verdade uma adaptação ao seu tipo de solo. Apresentam raízes profundas que permitem a captação de água nas zonas mais densas, e ainda a sobrevivência nos períodos de seca e resistência às queimadas periódicas. Desse modo suas cascas são grossas e as folhas coriáceas.

O clima deste bioma é bem característico, sendo dividido em dois períodos, a estação seca, que compreende os meses de abril a setembro e a estação chuvosa, que ocorre de outubro a março (RODRIGUES, 2019), tendo temperaturas ao longo de todo o ano, amenas, em torno de vinte graus Celsius e vinte e sete graus Celsius, em média (KLINK; MACHADO, 2005).

Mesmo possuindo uma diversidade representativa, o Cerrado tem sofrido constante fragmentação da vegetação, dando lugar ao rápido avanço de plantios de monoculturas e pastagens e isso fez com que sua extensão fosse diminuída significativamente nos últimos cinquenta anos (BEZERRA; NASCIMENTO, 2015). Segundo Brasil (2017), estima-se que 20% das espécies nativas e endêmicas já não ocorram em áreas protegidas e que pelo menos 137 espécies de animais que ocorrem no Cerrado estão ameaçadas de extinção.

Pelo fato do estado de Goiás em sua totalidade, estar coberto por esse bioma, conhecer as concepções dos estudantes a respeito deste bioma, pode ser um dos caminhos possíveis, para além, de conscientizar, propor estratégias para o ensino de uma Botânica contextualizada.

Quando se pensa nesse bioma, muitos têm uma visão muito distante e aquém da realidade e não sabem relacionar suas características, tanto físicas quanto socioeconômicas. Portanto, é importante ao professor antes de desenvolver qualquer temática, conhecer as concepções prévias dos estudantes acerca do conteúdo a ser desenvolvido. De acordo com Arruda e Villani (1994, p.88), concepções prévias são “ideias intuitivas relativamente estáveis, parcialmente consistentes, úteis para a interpretação dos fenômenos cotidianos e que constituem o conhecimento do senso comum”.

Para Ausubel (2003) o conhecimento prévio é o que mais influencia as novas aprendizagens, tornando-se, portanto, a variável mais importante para que a aprendizagem ocorra de forma significativa. O mesmo autor destaca que a aprendizagem ocorre a partir de um conhecimento prévio, daquilo que o aluno já conhece sobre um determinado tema, o conhecimento já existente em sua estrutura cognitiva, o que é denominado *subsunções*. Por isso, nesse caso, o conhecimento prévio pode ser um excelente precursor para a discussão do tema em sala de aula, ampliando estas concepções e favorecendo a construção de uma visão mais adequada e científica sobre o bioma, à medida que são propostas estratégias de ensino que contemplem esta dimensão.

De acordo com Moreira (2012), em seus estudos sobre aprendizagem significativa, a

construção dos primeiros *subsunçores* ocorre por meio de processos de inferência, abstração, discriminação, descobrimentos, representação, envolvidos primariamente em sucessivos encontros do sujeito com o objeto, eventos e conceitos ainda nos primeiros anos de vida. No início a criança depende muito da experiência concreta com exemplos de objetos e eventos, bem como a mediação de uma pessoa adulta. Com o passar do tempo, ela passa aprender cada vez mais em função de determinados *subsunçores* já construídos, e a mediação passa ser negociada em determinados corpos de conhecimentos. Essa fase em que ocorre a negociação de resultados, é predominante na fase adulta, e para Ausubel (2003), o que ocorre na verdade é assimilação, no qual o conhecimento interage de forma não-arbitrária e não-literal. Nessa interação, tanto o conhecimento novo, como o já existente, se modifica, porém, diz-se que ocorreu uma assimilação do novo conhecimento, uma interação cognitiva.

Santos, Ribeiro e Souza (2018) concluíram em seus estudos fazendo uso de distintas atividades através de sequências didáticas (SD), que estas promovem modificações na forma de ensinar, possibilitando oportunidades para novas configurações de ensino e de aprendizagem, criando variadas relações entre as SD e as estruturas cognitivas dos alunos. Essas representam uma das características da aprendizagem significativa, que além de serem motivadoras, servem como organizadores prévios para os subsunçores, tornando-os mais elaborados, favorecendo as relações entre os subsunçores e os novos conceitos aprendidos.

Diante do apresentado, este artigo, parte de uma dissertação de mestrado defendida pela primeira autora, apresenta a pesquisa desenvolvida com alunos de ensino médio de uma escola pública, cujo objetivo buscou identificar as concepções prévias de estudantes de ensino médio a respeito do bioma cerrado.

## 2 TRAJETÓRIA METODOLÓGICA

Considerando a forma de coleta de dados, a análise utilizada e o uso do referencial teórico, trata-se de uma pesquisa qualitativa. Bogdan e Biklen (2006) caracterizam a pesquisa qualitativa como tendo o ambiente natural como a principal fonte de dados, os quais são basicamente descritivos; tendo uma íntima relação com o pesquisador, pois ele é o principal instrumento; valoriza os processos aos resultados e perspectivas dos participantes e, por fim, analisa os dados de forma indutiva, dentro de um quadro teórico.

O estudo contou com a aplicação de um questionário, contendo perguntas abertas e fechadas (perguntas previamente formuladas), acerca das concepções da temática Cerrado. As questões fechadas estiveram relacionadas aos dados gerais dos sujeitos (sexo e idade) e (1) possíveis locais que já ouviram falar sobre o Cerrado. Já as questões abertas, envolvendo mais seis questões, estiveram relacionadas ao (2) reconhecimento de espécies representantes do Cerrado; (3) localização do bioma; (4) concepções sobre o ambiente; (5) identificação de diferenças sobre biomas; (6) reconhecimento de características relacionadas às espécies vegetais do Cerrado e por fim, (7) se há ou não importância em estudar os espécimes vegetais deste bioma. Anteriormente à aplicação do instrumento de coleta de dados, foram dadas as explicações e distribuídos Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para a participação dos alunos, que foram assinadas pelos participantes e seus responsáveis, garantindo a ciência do trabalho desenvolvido e dos possíveis resultados para a escola, e conseqüentemente para toda a comunidade escolar.

Este instrumento de coleta foi direcionado para duas turmas de segundo ano de ensino

médio, tendo sido envolvido 58 alunos participantes, sendo 27 participantes em uma turma e 31 participantes na outra turma. Esse número correspondeu a 100% do total de alunos da disciplina de biologia naquele período.

Os questionários foram recolhidos e posteriormente analisados. A metodologia utilizada para compreender o pensamento discente sobre a temática apresentada referendou-se na Análise de Conteúdo (BARDIN, 2011), pois, por meio desta, tornou-se possível descrever, analisar e interpretar as ideias expressas nas respostas fornecidas pelas questões abertas.

De acordo com Bardin (2011), a categorização é uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto, por diferenciação e, seguidamente, por reagrupamento segundo o gênero (analogia). Deste modo, a análise de conteúdo categorial é alcançada por operações de desmembramento do texto em unidades, em categorias, segundo agrupamentos analógicos, e caracteriza-se por um processo estruturalista que classifica os elementos, segundo a investigação sobre o que cada um deles tem em comum. Ou seja, as categorias são rubricas ou classes, as quais reúnem um grupo de elementos (unidades de registro) sob um título genérico, em razão dos caracteres comuns apresentados por estes elementos. O procedimento inicial implica na decodificação dos dados contidos nos textos com descrição detalhada das ideias, ou estágio descritivo ou ainda análise categorial. Para essa autora, a análise de conteúdo compreende três pólos cronológicos: a) a pré-análise; b) a exploração do material e c) o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação.

Neste trabalho são apresentadas e discutidas as categorias *a posteriori* que emergiram na análise dos resultados dos questionários iniciais e que revelam as concepções dos estudantes acerca do Cerrado. As questões investigativas buscaram identificar os principais *subsunçores* que os alunos deveriam possuir, em relação ao bioma Cerrado como definição do conceito de Cerrado, vegetação, clima e distribuição geográfica.

Para melhor apresentação e discussão, o tratamento dos resultados contou com as respectivas porcentagens de ocorrência de cada categoria e subcategorias emergentes, sendo estas apresentadas em tabelas no decorrer deste artigo.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação ao perfil dos entrevistados, 63,8% corresponderam ao sexo feminino e 34,5% ao sexo masculino; e 1,7% não informaram. Quanto à idade, 94,8% possuíam entre 14 e 17 anos, correspondente ao perfil de idade comum aos alunos do segundo ano do Ensino Médio no período matutino da escola pesquisada. Ainda, 5,2% apresentaram idade superior a 18 anos. Segundo dados do IBGE (BRASIL, 2010), a população feminina dentro do intervalo analisado no município de Goiânia, já ultrapassa a faixa 61.085 mil, enquanto a masculina tem 56.945 mil, em consonância com os resultados do universo feminino ser maior na escola. É importante ressaltar que um fator a ser considerado para este resultado, pode estar relacionado também ao horário analisado, período matutino. Muitos alunos do sexo masculino dessa faixa etária, devido à situação financeira ou por vontade própria, ingressam no mercado de trabalho, optando assim pela continuidade e conclusão dos estudos no período noturno. Essa é uma realidade observada na escola pesquisada, não sendo possível generalizar para as demais instituições.

Após o delineamento do perfil dos alunos, os estudantes foram questionados quanto aos

conhecimentos prévios que possuíam sobre o bioma local, o Cerrado.

A primeira questão investigou a respeito de onde eles já ouviram falar do Cerrado, tendo por objetivo compreender se as informações que os estudantes trazem do seu cotidiano são obtidos da educação formal, não formal ou informal. De acordo com Goldschmidt e colaboradores (2014), o espaço formal, se refere ao local pertencente ao estabelecimento reconhecido de ensino, no qual o estudante está cursando. Já, os espaços não formais compreendem como sendo o local externo, que não pertence ao estabelecimento reconhecido de ensino; ou seja, todos aqueles situados fora dos limites geográficos da escola, tais como uma praça, uma avenida, uma quadra comercial e/ou residencial, centros comerciais, uma indústria, centros de pesquisa, reservas naturais, museus, centros de ciências, feiras, parques, entre outros ambientes urbanos, rurais e naturais.

Por último, os autores caracterizam os espaços informais, como sendo os locais em que não ocorre processo de ensino-aprendizagem intencional, não existindo premeditação e programa de estudos. Não há lugar, horários ou currículos. Assim, os conhecimentos são compartilhados em meio a uma interação sociocultural, que tem, como única condição necessária e suficiente, existir quem saiba e quem queira ou precise saber, de forma espontânea.

A Tabela 1, apresenta os resultados encontrados para a identificação dos espaços de aprendizagem em que os discentes teriam ouvido já falar sobre o bioma em questão.

É importante destacar que os resultados desta questão e das seguintes, ultrapassam 100%, uma vez que os discentes tinham liberdade de responder mais de uma alternativa nas questões, pois o fato de ouvir discussões em relação ao Cerrado em um local, não invalida o outro.

**Tabela 1 - Representação percentual da identificação de locais de informação sobre o Cerrado para os estudantes pesquisados.**

Questão	Categorias	Subtotal
Local em que ouviu a respeito do Cerrado	Na escola	29,7
	Televisão	24,0
	Livros / Revistas	16,6
	Internet	16,0
	Pais e/ou familiares	10,3
	Outros	2,8
	Nunca ouvi falar nada	0,6

Fonte: Elaborado pelas autoras.

A partir dos dados obtidos, observamos que o ensino formal é preponderante no que tange à aprendizagem dos alunos, pois 29,7% dos alunos ouviram falar do bioma Cerrado na escola. No entanto, ao somarmos os resultados dos recursos midiáticos, temos um percentual significativo, pois a mídia possui grande influência sobre a formação dos sujeitos, independentes, destes recursos se darem a partir de sites, livros, ou programas de televisão que possam caracterizar o ensino não formal, ou ainda como estratégias de entretenimento, no ensino informal. Assim, os discentes afirmam conhecer acerca deste bioma, tornando-se importante levar em consideração as concepções trazidas por eles e que podem servir na construção do saber científico.

Oliveira (2014) sinaliza que os processos de educação não acontecem somente sob a escola, nem tampouco sob a figura do professor. Ou seja, falar do papel do professor no

processo ensino/aprendizagem é compreender como deve ser permeada sua prática: não como um mero transmissor de informações, mas como um gerenciador do conhecimento, valorizando a experiência e o conhecimento internalizado de seu aluno na busca de sua formação como pessoa capaz de pensar, criar e vivenciar o novo, assim como da formação de sua cidadania.

Desse modo, Santos, Bispo e Omena (2005) afirmam que a escola tem um papel fundamental nesse processo, pois é nela que precisam ser gerados os questionamentos, os desafios e as reconstruções, desde que o objetivo principal dos envolvidos nesse processo seja a aprendizagem significativa. Ainda segundo os autores, o professor precisa parar de “dar respostas”, e sim, desafiar os conceitos já aprendidos, para que eles se reconstruam, mais ampliados e consistentes, permitindo novas inclusões, isso sim abre possibilidades para uma aprendizagem profunda em que há a intenção de compreender o conteúdo e, por isso existe uma forte interação com ele, através do constante exame da lógica dos argumentos apresentados.

Na sequência da investigação, os alunos precisavam citar cinco espécies do Cerrado que eles conhecessem (Questão 2). Não foi especificado se estas espécies deveriam ser vegetais e/ou animais, deixando livre aos estudantes expressarem os conhecimentos do que eles entendiam como espécie do Cerrado. Na Tabela 2 estão elencados os resultados obtidos dos exemplares animais.

**Tabela 2 - Representação percentual dos espécimes de animais, citados quando questionados sobre as cinco espécies mais representativas para o Cerrado.**

<b>Exemplares Animais</b>	<b>Subtotal</b>	<b>Exemplares Animais</b>	<b>Subtotal</b>
Tamanduá bandeira	10,2	Jacaré	0,8
Lobo guará	7,8	Escorpião	0,4
Capivara	4,7	Camelo	0,4
Tatu	4,7	Camaleão	0,4
Onça pintada	3,5	Pirarucu	0,4
Arara	2,7	Gavião	0,4
Cobra	1,5	Sucuri	0,4
Jaguatirica	1,5	Coruja	0,4
Veado	1,2	Seriema	0,4
Tucano	1,2	Anta	0,4
Mico leão dourado	0,8	Animais	0,4
Lagarto	0,8	Cascavel	0,4
Aves	0,8	Cágado	0,4
Ema	0,8	Jiboia	0,4
Boto	0,8	Bicho preguiça	0,4
<b>Subtotal animais</b>			<b>49,4</b>

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Ao analisar os resultados, percebemos uma diversidade muito grande, tanto entre espécies vegetais como animais citadas pelos alunos, o que consideramos positivo, levando em consideração a percepção por parte dos participantes de que o Cerrado é um bioma que apresenta uma ampla heterogeneidade biológica, tanto de plantas como de animais. Espécimes conhecidos popularmente como “espécies do Cerrado” foram as mais citadas. Segundo Klink e Machado (2005), a diversidade de plantas do Cerrado é elevada e quarenta e quatro por cento da flora é endêmica, posicionando o Cerrado como a mais diversificada savana tropical do mundo tanto em habitats quanto em espécies.

Já, na Tabela 3 estão elencados os resultados obtidos dos exemplares vegetais.

**Tabela 3 - Representação percentual dos espécimes de vegetais, citados quando questionados sobre as cinco espécies mais representativas para o Cerrado.**

<b>Exemplares Vegetais</b>	<b>Subtotal</b>	<b>Exemplares Vegetais</b>	<b>Subtotal</b>
Pequi	16,2	Jaboticaba	0,8
Cajueiro	8,8	Acerola	0,8
Ipê	2,0	Orquídea	0,4
Ingá	2,0	Guariroba	0,4
Jatobá	2,0	Seriguela	0,4
Árvores retorcidas	2,0	Frutas	0,4
Cacto	2,0	Flamboyant	0,4
Buriti	2,0	Milho verde	0,4
Cajá-manga	1,4	Pitanga	0,4
Murici	1,4	Bananeira	0,4
Açaí	0,8	Guaraná	0,4
Manga	0,8	Gravatá	0,4
Plantas (sem especificar nenhum exemplar)	0,8	Jequitibá	0,4
Mangaba	0,8	Baru	0,4
Jenipapo	0,8	Cagaita	0,4
<b>Subtotal vegetais</b>			<b>50,6</b>

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Os resultados mostram que os participantes reconhecem muitas das espécies e destacamos ainda que aquelas citadas pelos discentes como as mais representativas são endêmicas da região, como o pequi, o cajueiro; além disso, o tamanduá-bandeira (MIRANDA, BERTASSONI; ABBA, 2014) e o lobo-guará (PAULA; DEMATTEO, 2015) encontram-se entre as espécies presentes na Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN (União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais).

Junqueira et. al. (2012), citam que dentre as frutíferas do Cerrado, as espécies mais procuradas atualmente, em ordem de importância são pequi (*Caryocar* spp.), mangaba (*Hancornia* spp.), araticum (*Annona crassiflora*), caju do Cerrado (*Anacardium* spp.), baru (*Dipteryx alata*), cagaita (*Eugenia dysenterica*). Destas, apenas araticum não foi citada.

Brack, Kinupp e Sobral (2007) comentam que o desconhecimento das espécies frutíferas nativas do Brasil e a desvalorização de nosso patrimônio, aumenta as ameaças de extinção sobre estas espécies, especialmente, as do bioma Cerrado que pouco se conhece.

Em relação aos animais, cerca de 199 espécies de mamíferos são conhecidas, e a rica avifauna compreende aproximadamente 837 espécies (BRASIL, 2018). Os animais mais citados pelos alunos foram o tamanduá bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) com 10,2%, seguido do lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) 7,8%. Para Nogueira et al (2010), existe uma urgência em se estudar, descrever e divulgar a fauna do Cerrado, uma vez que, existe uma perda exacerbada de habitat mesmo em áreas onde o endemismo é acentuado.

A ação direta e constante das queimadas e desmatamentos vem exercendo uma enorme pressão também sobre a fauna, contribuindo de forma significativa para a extinção de muitas espécies animais e vegetais, incluindo as frutíferas nativas, base de sustentação da vida

silvestre e fonte de alimentos de fundamental importância na dieta alimentar dos índios e das populações rurais (SILVA et al., 2001).

Segundo Bizerril (2003) o Brasil detém a maior diversidade biológica no mundo e o Cerrado é um dos seus principais biomas, tanto em área quanto em biodiversidade, estando incluído na lista dos 25 *hotspots* – as áreas críticas para a conservação no mundo, definidas com base na existência de espécies endêmicas (de distribuição geográfica restrita) e no grau de ameaça ambiental. Sendo considerado um dos *hotspots* mundiais de biodiversidade, apresenta extrema abundância de espécies endêmicas, abrigando 11.627 espécies de plantas nativas já catalogadas. Contudo, inúmeras espécies de plantas e animais correm risco de extinção. Estima-se que 20% das espécies nativas e endêmicas já não ocorram em áreas protegidas e que pelo menos 137 espécies de animais que ocorrem no Cerrado estão ameaçadas de extinção (BRASIL, 2017), entre elas, as citadas pelos alunos envolvidos na pesquisa.

Na sequência, os alunos foram indagados sobre a localização do bioma Cerrado (Questão 3).

**Tabela 4 - Representação percentual das concepções dos estudantes participantes acerca da localização do bioma Cerrado.**

<b>Categorias</b>	<b>Subtotal</b>	<b>Categorias</b>	<b>Subtotal</b>
Centro-oeste	38,1	Sudeste	2,4
Goiás	10,7	Minas Gerais	2,4
Em lugares secos	5,9	Rural	2,4
Mato e árvores	4,8	Mato Grosso	1,2
Goiânia	4,8	Brasil	1,2
No centro do Brasil	3,6	Maranhão	1,2
Tocantins	3,6	Bahia	1,2
Distrito Federal	3,6	Sertão	1,2
Nordeste	3,6	Não respondeu	5,7
Norte Sertão	2,4	Total	100%

Fonte: Elaborado pela autora.

O centro-oeste foi o mais citado com 38,1%, seguido do estado de Goiás com 10,7%. Porém, o município de Goiânia foi mencionado apenas quatro vezes, totalizando 4,8%. A partir desses resultados, percebemos que ainda existe uma dificuldade de percepção do bioma de forma contextualizada, principalmente quando se trata da região onde moram e que as espécies citadas anteriormente fazem parte do seu dia a dia. Desta forma, propor atividades de reconhecimento destes representantes no seu convívio se faz importante. Vemos isso como um problema, já que os alunos não se percebem como moradores e partes desse bioma, o que dificulta o aprendizado e por consequência sua preservação.

Assim, é importante discutir com os alunos quanto à ampla localização do bioma, que de acordo com Brasil (2017), é o segundo maior bioma da América do Sul, ocupando uma área de 2.036.448 km<sup>2</sup>, cerca de 22% do território nacional e que sua área incide sobre os estados de Goiás, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Bahia, Maranhão, Piauí, Rondônia, Paraná, São Paulo e Distrito Federal, além dos encaves no Amapá, Roraima e Amazonas.

Acreditamos que o ensino em Botânica pode contribuir de forma singular para a conscientização deste bioma, principalmente quando os alunos já possuem conhecimento sobre algumas das espécies. O ensino de Botânica torna-se contextualizado à medida que promove

esta alfabetização ecológica, em que o aluno se percebe no bioma local e como estas espécies são importantes para a manutenção da vida. Schneider (2012) aponta que é necessário construir conceitos científicos adequados no ambiente escolar, para que o ensino em ciências contribua de forma significativa, oportunizando a alfabetização científica, contribuindo para “entender os princípios de organização dos ecossistemas para saber aplicá-los nas comunidades humanas” (p. 16). Ou seja, é importante conhecer, para preservar e poder tomar decisões e discutir criticamente a respeito.

Diante deste enfoque, a contextualização pode ser destacada como necessária (RODRIGUES; AMARAL, 1996). Lima et al (2012) explicam que a contextualização do ensino ocorre justamente quando são considerados as concepções iniciais e o cotidiano dos alunos.

A concepção reducionista de Cerrado se repetiu nas duas questões seguintes (Questões 4 e 5), quando os alunos responderam o que compreendem por Cerrado e que diferenças existem entre este bioma e os demais (Tabela 5).

**Tabela 5 - Representação percentual das concepções dos estudantes participantes sobre o que entendem por Cerrado e quais as diferenças entre o bioma Cerrado e outros ambientes.**

<b>Categoria: Compreensão sobre o Cerrado</b>	<b>Subtotal</b>	<b>Categoria: Diferenças entre o Cerrado e os outros ambientes</b>	<b>Subtotal</b>
Vegetais, animais e abióticas*	22,5	Vegetais, animais e abióticas**	29,3
Vegetais e abióticas	20,7	Vegetais e abióticas	20,7
Animais e abióticas	0,0	Vegetais e animais	17,2
Vegetais e animais	17,2	Animais e abióticas	0,0
Apenas "Bioma"	13,8	Abióticas	13,8
Abióticas*	6,9	Vegetais	8,6
Vegetais	1,7	Animais	1,7
Animais	0,0	Apenas há diferenças	5,2
Não responderam	17,2	Não há diferenças	3,5
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>Total</b>	<b>100</b>

\*Elementos relacionados às características ambientais, como, clima e solo

\*\*Elementos relacionados às características ambientais, como, clima, solo e umidade.

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Verificamos que 22,5% dos alunos compreendem o Cerrado como sinônimo de animais, vegetais e fatores abióticos, seguidos de 20,7% que citaram vegetais e abióticos, e por fim 17,2% citaram vegetais e animais. Por meio da análise, percebemos que os alunos entendem muito mais os aspectos biológicos (espécimes) dos que as relações entre estas e os fatores abióticos (como o clima e o tipo solo). Observamos que é bastante sutil o reconhecimento de elementos necessários à manutenção do bioma. Parece não haver a devida reflexão de que as condições ambientais determinam o tipo de animais e vegetais que compõem o bioma. Diante disso, entendemos que não existe um consenso em delimitar o que se entende por Cerrado.

Destacamos também que 17,2% dos alunos não responderam a esta questão, um percentual elevado, se comparado com os demais percentuais, o que prioriza a necessidade de uma maior discussão no ambiente escolar e mostra que em termos de aprendizagem significativa, os alunos possuem concepções reducionistas preexistentes na estrutura cognitiva, uma vez que não elencam característica do mesmo, ou o descrevem de forma mais ampliada.

Importante lembrarmos que estes conhecimentos servirão como ancoragem quando as novas informações e conceitos relevantes forem desenvolvidos em sala de aula.

Igualmente quando questionados acerca das diferenças do bioma Cerrado em relação aos demais ambientes, 29,3% dos alunos investigados responderam que existem diferenças e elas estão associadas aos representantes biológicos vegetais e animais e aos fatores abióticos, seguidos de 20,7% que citaram apenas os vegetais e fatores abióticos e ainda 17,2% vegetais e animais, mostrando também um conhecimento simplista sobre esses elementos. Os resultados mostram que os alunos desconhecem as interações ecológicas ocorridas no Cerrado.

Importante destacar que o fato de reconhecerem espécies animais e vegetais pertencentes a este bioma, não os fortalece em termos de compreenderem características e descrições para este bioma, nem sua importância e tampouco sua localização. Desta forma, as estratégias de ensino a serem propostas deverão inicialmente caracterizar estes ambientes, de modo que os alunos sejam capazes de reconhecer e valorizar este bioma, inclusive próximo a eles.

O conhecimento sobre como os educandos compreendem o Cerrado, é importante, pois para Ausubel (2003) existem três requisitos essenciais para que ocorra a aprendizagem significativa: a oferta de um novo conhecimento estruturado de maneira lógica; a existência de conhecimentos na estrutura cognitiva que possibilite a sua conexão com o novo conhecimento; a atitude explícita de apreender e conectar o seu conhecimento com aquele que pretende interagir (TAVARES, 2004). Desta forma, à medida que estes conhecimentos prévios ou “conceitos subsunçores” ou “conceitos âncora” não são levados em consideração, o processo de aprendizagem pode não contribuir para a interação entre o conhecimento novo e o antigo, oportunizando uma aprendizagem memorística e não cognitiva.

Para que a aprendizagem seja significativa, existe a necessidade de mudanças internas na aprendizagem memorística. Conhecer as concepções dos estudantes, e construir os conceitos novos, a partir destes, pode favorecer este processo.

As duas últimas questões buscaram identificar *subsunçores* específicos para as plantas do Cerrado, uma vez que o objeto desta pesquisa foi o ensino de Botânica. Desta forma, na questão seis, os alunos deveriam citar, em ordem de importância, três características presentes nas plantas que fazem parte do Cerrado. Para melhor visualização e compreensão, os dados obtidos foram organizados na Tabela 6, onde as características citadas pelos alunos foram elencadas e separadas em primeira, segunda e terceira opção.

**Tabela 6 - Representação percentual das características relevantes citadas pelos estudantes participantes para a vegetação do Cerrado, na ordem de importância.**

Características atribuídas ao Cerrado	1º opção	2º opção	3º opção	Total
Frutíferas/ Fruto doce	9,0	7,0	3,5	19,5
Folhas ou troncos secos	9,0	5,2	3,5	17,7
Árvores de pequeno porte	12,2	1,7	1,7	15,6
Galhos retorcidos	5,2	5,2	3,5	13,9
Resistência	7,0	3,5	0,0	10,5
Árvores tortas	1,7	7,0	0,0	8,7
Raízes profundas	5,2	3,5	0,0	8,7
Fotossíntese	3,5	1,7	1,7	6,9
Casca grossa	0,0	1,7	3,5	5,2
Poucas folhas	1,7	1,7	1,7	5,1

Copa arredondada	0,0	1,7	1,7	3,4
Alimentos ricos em nutrientes	3,5	0,0	0,0	3,5
Caule fino	1,7	0,0	1,7	3,4
Árvores espalhadas	0,0	0,0	1,7	1,7
Árvores grandes	0,0	0,0	1,7	1,7
Árvores que fazem sombra	0,0	1,7	0,0	1,7
Caule longo	0,0	1,7	0,0	1,7
Poucas folhas	0,0	0,0	1,7	1,7
Espinhos	0,0	1,7	0,0	1,7
Perenifólio	0,0	0,0	1,7	1,7
Desenvolvimento rápido	0,0	0,0	1,7	1,7
Equilíbrio ecológico	0,0	0,0	0,0	1,7
Vermelhas	0,0	1,7	0,0	1,7
Variabilidade	0,0	0,0	1,7	1,7
Não responderam	42,0	53,3	67,3	54,2

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Analisando os resultados, percebemos uma diversidade muito grande de características, sendo que as mais citadas são coerentes com aquelas mais divulgadas em materiais didáticos e midiáticos. Os alunos citaram tanto características morfológicas, como metabólicas, além de relacionarem este bioma aos aspectos econômicos. É importante destacar que a característica que teve maior representação, é justamente a relacionada aos valores econômicos, sendo citado de forma significativa, a presença de vegetação frutífera, ou os frutos doces. Isto mostra que os alunos reconhecem o grande potencial alimentício deste bioma.

Rodrigues (2004) comenta que a vegetação do Cerrado é pouco estudada e apresenta um amplo potencial alimentar, agroindustrial, medicinal, entre outros. Afirma também que neste ecossistema, existe uma infinidade de frutíferas nativas de importância fundamental para a vida selvagem e silvícola, garantindo inclusive a manutenção deste bioma.

Vale ressaltar que o Cerrado se caracteriza pela predominância de um extrato herbáceo formado basicamente por gramíneas e um extrato arbóreo, arbustivo, de caráter lenhoso. A predominância de um ou de outro caracteriza as diferentes formações do Cerrado, desde o campo limpo, até o Cerrado “*scrito sensu*”, uma formação do tipo savana, onde convivem gramíneas com espécies lenhosas (FERREIRA, 2003). Neste último, inclusive, há uma diversidade de espécies nativas frutíferas com interesse para o aproveitamento alimentar.

O autor ainda comenta que atualmente o bioma é subdividido em várias fitofisionomias que não estão limitadas apenas às árvores tortuosas; sendo encontrado como componentes do Cerrado, as veredas, as matas de galeria, as florestas com árvores que podem alcançar até 15 metros de altura, bem como os campos abertos, também conhecidos como campos limpos. Além, dos campos sujos com subarbustos, e por fim o Cerrado *sensu stricto*. Logo, percebemos que há uma grande diversidade vegetal que não está restrita a troncos secos (17,7%) e galhos retorcidos (13,9%), como citados pelos alunos e que, portanto, merece ser melhor contextualizado.

Sobre as características morfológicas, os participantes apontaram presença de folhas ou troncos secos, árvores de pequeno porte, tortas, com galhos retorcidos e raízes profundas. A respeito dos aspectos metabólicos, foram citadas as características de resistência e o processo fotossintético.

Apesar dos resultados serem condizentes com as características do Cerrado “*scrito sensu*”, é importante lembrar que este bioma age como uma “colcha de retalhos”, marcado por diferentes ambientes, que não são devidamente discutidos. Assim, estas características apesar de corretas, se referem apenas a uma parte do bioma. Com isto, entendemos que as concepções que possuem deste ambiente, ainda são muito simplistas e reducionistas.

Entendemos, portanto, que os *subsunçores* presentes na estrutura cognitiva dos alunos precisam se tornar mais inclusivos e elaborados, permitindo assim a aquisição de novos conhecimentos acerca do bioma a ser estudado.

É oportuno destacar que 54,2% dos entrevistados não responderam a esta questão, nem sequer pelo menos uma característica (42,0%). Percebemos aqui um nível baixo de subsunção, o que pode dificultar a compreensão dos conteúdos de Botânica associados ao Cerrado, se não forem levados em consideração estas dificuldades que os alunos apresentaram.

Na sequência os alunos foram perguntados porque era importante estudar as plantas do Cerrado e podemos observar na Tabela 7, que de forma significativa, responderam sobre a importância em conhecer o local onde eles estão inseridos, seguidos da importância e aprofundamento dos aspectos biológicos e ainda um destaque para a importância da preservação ambiental. Sinalizamos que apesar 35,9% dos participantes ter justificado o estudo, se referindo ao local no qual se está inserido, o município de Goiânia foi citado apenas quatro vezes quando perguntados a respeito da localização do Cerrado, embora a região central do país fosse representada satisfatoriamente, como anteriormente discutido na Tabela 4.

**Tabela 7. Representação percentual acerca dos motivos pelos qual é importante o estudo das plantas do Cerrado.**

<b>Categorias</b>	<b>Subtotal</b>
Local onde se está inserido	35,9
Compreensão biológica	19,4
Aprender/Aprofundar mais	19,4
Preservação	12,1
Interessante	7,2
Processo seletivo	3,6
Atraente	1,2
Não justificou/Em branco	1,2

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Chama a atenção que a categoria “preservação” foi citada apenas em 12,1%, uma vez que os problemas de devastação do bioma Cerrado e o pouco conhecimento desses eventos ainda se torna relevante, reforçando que a não preservação destes ambientes está diretamente relacionada também com a falta de conhecimento de suas potencialidades, não só por parte dos alunos, mas da sociedade em geral. Entendemos que a escola tem um grande papel social neste processo, pois as aulas atualizadas e contextualizadas permitem o aprimoramento dos conhecimentos e articulação com as vivências e experiências envolvendo o meio ambiente e o desenvolvimento humano. A mídia de forma geral possui grande influência da sociedade e opiniões de massa, que na maioria das vezes precisam ser desconstruídas para que o aprendizado ocorra de forma eficaz.

Ausubel (2003) destaca que a aprendizagem se dá em cima do que se sabe, por isso, nesse caso, o conhecimento prévio pode ser um excelente precursor para a discussão do tema em sala de aula, ampliando estas concepções e favorecendo a construção de uma visão mais adequada

e científica sobre o bioma, à medida que são propostas estratégias de ensino que contemplem esta dimensão.

É fundamental situar e relacionar os conteúdos escolares aos diferentes contextos de sua produção, apropriação e utilização. Desse modo, trazer o contexto de vivência dos alunos para o contexto de aprendizagem (KATO; KAWASAKI, 2011), assim como partir de diferentes situações cotidianas do aluno, identificando situações e fenômenos vivenciados, contribui para a contextualização dos conceitos científicos, de modo a termos um ensino mais efetivo, e um cidadão mais consciente de seu papel social.

Todos os dias são divulgados índices de desmatamento da Amazônia e Mata Atlântica e pouco se é discutido sobre o Cerrado e os demais biomas que compõem o nosso país. De acordo com Costa et al. (2010), isso gera uma falsa impressão de que esses biomas mais divulgados são mais importantes que os demais, levando os alunos a conclusões distorcidas que também estão ligadas ao estereótipo pouco valorizado do Cerrado, de que os biomas mais “bonitos” merecem maior atenção.

Apresentar a biodiversidade do Cerrado através das aulas de Botânica, enfatizando toda a sua riqueza, tanto da flora como da fauna, pode contribuir para que os alunos percebam que tanto como a Amazônia e a Mata Atlântica, o Cerrado merece uma atenção por parte dos seus moradores, visto que a ação antrópica tem devastado diariamente esse bioma. Entendemos que a escola, tem um espaço crucial para esse tipo de discussão.

A investigação apresentada, possibilita ao professor conhecer os conhecimentos âncora dos alunos sobre o bioma local; e quando estes são reconhecidos, é possível que as estratégias de ensino a serem desenvolvidas, levem em consideração estas concepções, de modo a facilitar o processo de ensino, uma vez que o docente poderá partir destes elementos para iniciar a construção e novos conceitos ou ampliar conhecimentos científicos, de forma mais elaborada e organizada. Bem como, se for o caso, corrigir mitos ou equívocos se necessário.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a análise de todos os dados obtidos por meio do questionário, podemos inferir que os alunos possuem como conhecimento prévio em relação ao bioma Cerrado, o reconhecimento de algumas espécies representantes de fauna e flora, identificação de algumas características fitofisiológicas e muito pouco conhecimento em termos de interações entre os elementos biológicos e os fatores abióticos. Desta forma, verificamos um conhecimento restrito e simplista. Percebemos ainda, que embora citados, os conhecimentos científicos relacionados ao solo, clima, vegetação, são conceitos muito generalizados e por vezes mencionados sem a devida apropriação pelos estudantes.

Concluimos, portanto, que os *subsunçores* que os alunos já carregavam sobre o Cerrado, podem se tornar obstáculos para a aquisição dos novos conhecimentos, devendo ao professor conhecê-los para desconstruí-los ou torná-los mais inclusivos e desse modo alcançar uma aprendizagem com significados.

## REFERÊNCIAS

- ARRUDA, S. M.; VILLANI, A mudança conceitual no ensino de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. v.11, n.2, p.88-99, 1994. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/7152/6608>. Acesso em: 20 maio 2022.
- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Editora Plátano, 2003.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BEZERRA, R.G.; NASCIMENTO, L.M.C.T.; Concepções do bioma Cerrado apresentadas por estudantes do ensino fundamental de Formosa – Goiás. **Cad. Ed. Tec. Soc.** v. 8, n.1, p. 8-21, 2015.
- BIZERRIL, M. X. A. O Cerrado nos livros didáticos de geografia e ciências. **Jornal da Ciência**, v.32, n.192. p. 56-60. 2003.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S.. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 2006. 336 pp.
- BRACK, P.; KINUPP, V. F.; SOBRAL, M. E. G. Levantamento Preliminar de espécies frutíferas de Árvores e arbustos nativos com uso atual ou potencial no Rio Grande do Sul. **Rev. Bras. Agroecologia**. v.2, n.1, p. 1769-1770. fev. 2007.
- BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo 2010**. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br>. Acesso em: 12 de dez. 2020.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **O bioma Cerrado**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biomas/Cerrado>. Acesso em: 20 de out. 2018.
- COSTA, T. B.; SANTOS, M. P. dos; LARANJEIRAS, D. O.; GUIMARÃES, L. D. A visão do bioma Cerrado no Ensino Fundamental do município de Goiânia e sua relação com os livros didáticos utilizados como instrumento de ensino. **Polyphonía**, v. 21, n. 1, p. 317-337, 2010.
- FERREIRA, I. M. **Bioma Cerrado: um estudo das paisagens do Cerrado**. Rio Claro -SP, 2003. (Tese de Doutorado em Geografia) – Universidade Estadual de São Paulo - Rio Claro – SP, 2003.
- FIGUEIREDO, J. A. **O ensino de Botânica em uma abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade: propostas de atividades didáticas para o estudo das flores nos cursos de ciências biológicas**. 2009. (Dissertação de Mestrado) - Universidade Católica de Minas Gerais Belo Horizonte, Brasil.
- GOLDSCHMIDT, A. I.; SILVA, K. M. A. E.; PARANHOS, R.D.; GUIMARAES, S. S. M. **Ensino-Aprendizagem de Ciências e Biologia III** In: Licenciatura em Ciências Biológicas.1 ed.Goiânia : UFG/CIAR, 2014, v.5, p. 257-317.
- JUNQUEIRA, N. T. V. et al. Frutíferas nativas do cerrado: o extrativismo e a busca da domesticação. **Anais...** In: XXII Congresso Brasileiro de Fruticultura. Bento Gonçalves-RS. 2012.
- KATO, D. S.; KAWASAKI, C. S. As concepções de contextualização do ensino em documentos curriculares oficiais e de professores de ciências. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 1, p. 35-50, 2011.
- KINOSHITA, L. S., TORRES, R. B., TAMASHIRO, J. Y., FORNI-MARTINS, E. R. **A Botânica no Ensino Básico: relatos de uma experiência transformadora**. São Carlos: Ed. Rima, p. 162. 2006.
- KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. A conservação do Cerrado brasileiro. **Megadiversidade**. n 1, p. 147-155. 2005.
- LIMA, J. M. M; AYUB, C. L. S. C; MORALES, A. G.; JUNIOR, A. L. Aproximação entre a teoria histórico-crítica e a aprendizagem significativa: uma prática pedagógica para o ensino de biologia. **Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review**. v.2 n2 p. 54-64, 2012.
- MIRANDA, F., BERTASSONI, ABBA, A. M. Myrmecophaga tridactyla. **The IUCN Red List of**

**Threatened Species** 2014. e.T14224A47441961. 2014. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2014-1.RLTS.T14224A47441961.en>

MOREIRA, M.A. O que é afinal aprendizagem significativa? (after all, what is meaningful learning?) Aula Inaugural do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais, Instituto de Física, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, MT, 23 de abril de 2010. **Qurriculum, La Laguna**, Espanha, 2012.

NOGUEIRA, C.de C.; COLLI, G.R.; COSTA, G.C.; MACHADO, R.B. Diversidade de répteis Squamata e a evolução do conhecimento faunístico no cerrado *In: Cerrado conhecimento científico quantitativo como subsídio para ações de conservação*. Editora UNB, Brasília, p.496, 2010.

OLIVEIRA, W. M. Uma abordagem sobre o papel do professor no processo ensino/aprendizagem. **Inesul**, Londrina, p. 01 - 12, 30 jan. 2014.

PAULA, R.C.; DEMATTEO, K. *Chrysocyon brachyurus*. **The IUCN Red List of Threatened Species** 2015: e.T4819A88135664. 2015. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T4819A82316878.en>

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia Vegetal**. 7a.Coord. Trad, 2007.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. As principais fitofisionomias do bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de; RIBEIRO, J. F. **Cerrado: ecologia e flora**. Brasília: Embrapa, 2008. p. 151-212.

RODRIGUES, C. L.; AMARAL, M. B. Problematizando o óbvio: ensinar a partir da realidade do aluno. In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 1996, Caxambu. **Anais...** Caxambu: Anped, 1996. p. 197.

RODRIGUES, E. T. **A influência dos frutos do Cerrado na diversificação da gastronomia**. 2004. (Monografia) - Universidade de Brasília, Programa de Pós-Graduação em Gastronomia e Segurança Alimentar, 2004.

RODRIGUES, L. F. S. **A inserção do bioma cerrado no conteúdo de Botânica do ensino médio a partir das concepções prévias do aprendiz**. 2019. (Dissertação) - Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal de Goiás, 2019.

SANTOS, E. V.; FERREIRA, L. A. B.; LAMBERT, D.; SOUZA, C.; MENDES, E; FERREIRA, I. M. O processo de ocupação do bioma cerrado e a degradação do subsistema vereda no sudeste de goiás. **Revista Eletrônica do Curso de Geografia** – n.31, maio-agos.2018.

SANTOS, G. G.; RIBEIRO, T. N.; SOUZA, D. N. Aprendizagem significativa sobre polímeros a partir de experimentação e problematização. **Amazônia. Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**. v.14. n.30. p. 141-158. Jan-Jul 2018.

SANTOS, P. O.; BISPO, J. S.; OMENA, M. L. R. A. O Ensino de Ciências Naturais e Cidadania sob a Ótica de Professores Inseridos no Programa de Aceleração de Aprendizagem da EJA – Educação de Jovens e Adultos. **Ciência e Educação**, v.11, n. 3, p.411-426, 2005.

SCHNEIDER, M. C. **A Alfabetização Ecológica a partir de uma horta: Aproximando teoria e prática no Ensino Fundamental**. 2012. (Dissertação) - Mestrado em Ensino de Ciências. Universidade Federal Mato Grosso do Sul. Campo Grande, MS. 2012.

SILVA, D. B.; SILVA, J. A.; JUNQUEIRA, N. T. V.; ANDRADE, L. R. M. A. **Frutas do Cerrado**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, p. 46-78, 2001.

SILVA, P.G.P. **O ensino da Botânica no nível fundamental: um enfoque nos procedimentos**.2008. Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências, Bauru.

TAVARES, R. Aprendizagem Significativa. **Revista Conceitos**, n. 55, p.10, 2004.